



# «НЕ МЫСЛЯМ СЛЕДУЕТ УЧИТЬ, А МЫСЛИТЬ» И.КАНТ

- Основная идея принципа *метапредметности* - научить учащихся мыслить. Предмету химия принадлежит существенная роль во всестороннем развитии учащихся, овладении разнообразными видами деятельности. Сегодня уже очевидно, что основной задачей и критерием оценки выступает уже не освоение «обязательного минимума содержания образования», а овладение блоками метапредметных результатов среди которых:
  - 1. Информационная деятельность
  - 2. Коммуникативная деятельность.
  - 3. Деятельность по решению проблем.



# ЮБИЛЕЙ ТАБЛИЦЫ МЕНДЕЛЕЕВА ОТМЕТЯТ В 2019 ГОДУ

2019 год станет международным годом Периодической таблицы химических элементов. Так мировое научное сообщество отметит 150 - ление открытия Периодического закона химических элементов Д.И. Менделеевым в 1869 году. Об этом было объявлено на совместном заседании Российского химического общества и отделения химии и наук о материалах РАН, состоявшемся 22 января 2018 года в Москве, в Институте физической химии и электрохимии им. А.Н. Фрумкина РАН.

# ХИМИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ И ЕГО СВОЙСТВА

Ученики должны понимать свойства химического элемента и его соединений, прогнозировать способы получения данного вещества исходя из его положения в ПС.

ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА

Периоды	Ряды	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ																www.calc.ru											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII																				
		а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б										
1	1	<b>H</b> водород 1,008																	<b>He</b> гелий 4,003										
2	2	<b>Li</b> литий 6,941	<b>Be</b> бериллий 9,0122	<b>B</b> бор 10,811	<b>C</b> углерод 12,011	<b>N</b> азот 14,007	<b>O</b> кислород 15,999	<b>F</b> фтор 18,998											<b>Ne</b> неон 20,179										
3	3	<b>Na</b> натрий 22,99	<b>Mg</b> магний 24,312	<b>Al</b> алюминий 26,982	<b>Si</b> кремний 28,086	<b>P</b> фосфор 30,974	<b>S</b> сера 32,064	<b>Cl</b> хлор 35,453											<b>Ar</b> аргон 39,948										
4	4	<b>K</b> калий 39,102	<b>Ca</b> кальций 40,08	<b>Sc</b> скандий 44,956	<b>Ti</b> титан 47,88	<b>V</b> ванадий 50,942	<b>Cr</b> хром 51,996	<b>Mn</b> марганец 54,938	<b>Fe</b> железо 55,845	<b>Co</b> кобальт 58,933	<b>Ni</b> никель 58,69																		
5	5	<b>Cu</b> медь 63,546	<b>Zn</b> цинк 65,38	<b>Ga</b> галлий 69,723	<b>Ge</b> германий 72,63	<b>As</b> мышьяк 74,922	<b>Se</b> селен 78,96	<b>Br</b> бром 79,904											<b>Kr</b> криптон 83,8										
6	6	<b>Rb</b> рубидий 85,468	<b>Sr</b> стронций 87,62	<b>Y</b> иттрий 88,906	<b>Zr</b> цирконий 91,224	<b>Nb</b> ниобий 92,906	<b>Mo</b> молибден 95,94	<b>Tc</b> технеций 98	<b>Ru</b> рутений 101,07	<b>Rh</b> родий 101,068	<b>Pd</b> палладий 106,42								<b>Xe</b> ксенон 131,3										
7	7	<b>Ag</b> серебро 107,868	<b>Cd</b> кадмий 112,41	<b>In</b> индий 114,82	<b>Sn</b> олово 118,69	<b>Sb</b> сурьма 121,75	<b>Te</b> теллур 127,6	<b>I</b> йод 126,905																					
8	8	<b>Cs</b> цезий 132,905	<b>Ba</b> барий 137,34	<b>La</b> лантаноиды 57-71	<b>Hf</b> hafний 178,49	<b>Ta</b> тантал 180,948	<b>W</b> вольфрам 183,85	<b>Re</b> рений 186,207	<b>Os</b> осмий 190,23	<b>Ir</b> иридий 192,22	<b>Pt</b> платина 195,08																		
9	9	<b>Au</b> золото 196,967	<b>Hg</b> ртуть 200,59	<b>Tl</b> таллий 204,38	<b>Pb</b> свинец 207,2	<b>Bi</b> висмут 208,98	<b>Po</b> полоний 209	<b>At</b> астат 210																					
10	10	<b>Fr</b> франций (223)	<b>Ra</b> радий (226)	<b>Ac</b> актиноиды 89-103	<b>Rf</b> резерфордий (261)	<b>Db</b> дубний (262)	<b>Sg</b> сборний (263)	<b>Bh</b> борний (264)	<b>Hs</b> хазенштейний (265)	<b>Mt</b> мюитенгий (266)	<b>110</b>								<b>Rn</b> радон (222)										
Высшие оксиды		R <sub>2</sub> O		RO		R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>		RO <sub>2</sub>		R <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		RO <sub>3</sub>		R <sub>2</sub> O <sub>7</sub>		RO <sub>4</sub>													
Лучшие водородные соединения		RH <sub>4</sub>		RH <sub>3</sub>		H <sub>2</sub> R		HR																					
ЛАНТАНОИДЫ																													
57	La	58	Ce	59	Pr	60	Nd	61	Pm	62	Sm	63	Eu	64	Gd	65	Tb	66	Dy	67	Ho	68	Er	69	Tm	70	Yb	71	Lu
138,905	ЛАНТАН	140,12	ЦЕРИЙ	140,908	ПРАЗМОДИЙ	144,24	НЕОДИМ	144,913	ПРОМЕТЕЙ	150,4	САМАРИЙ	151,96	ЕВРОПИЙ	157,25	ГАДОЛИНИЙ	158,925	ТЕРБИЙ	162,5	ДИСПРОЗИЙ	164,93	ГОЛЬМИЙ	167,26	ЭРБИЙ	168,934	ТУЛЬМИЙ	173,04	ИТТЕРБИЙ	174,967	ЛУТЕЦИЙ
АКТИНОИДЫ																													
89	Ac	90	Th	91	Pa	92	U	93	Np	94	Pu	95	Am	96	Cm	97	Bk	98	Cf	99	Es	100	Fm	101	Md	102	No	103	Lr
227	АКТИНИЙ	232,0377	ТОРИЙ	231,03688	ПРОАКТИНИЙ	238,02891	УРАН	237,048173	НЕПТУНИЙ	244	ПУТОНИЙ	243	АМЕРИЦИЙ	247	КЮРИЙ	247	БЕРКЛИЙ	251	КАЛИФОРНИЙ	252	ЭЙЗЕНСТАЙНИЙ	257	ФЕРМИЙ	258	МЕНДЕЛЕВИЙ	259	НОБЕЛИЙ	260	ЛУРЕНЦИЙ



Д.И. Менделеев  
1834–1907

СИМВОЛ ЭЛЕМЕНТА

ПОРЯДКОВОЙ НОМЕР

НАЗВАНИЕ ЭЛЕМЕНТА

ОТНОСИТЕЛЬНАЯ АТОМНАЯ МАССА

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОНОВ ПО СЛОЯМ

- s-элементы
- p-элементы
- d-элементы
- f-элементы

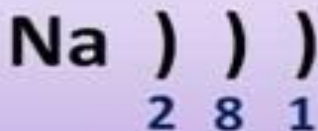
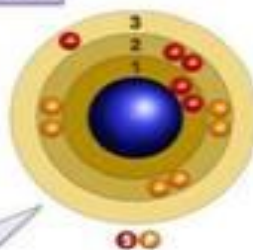
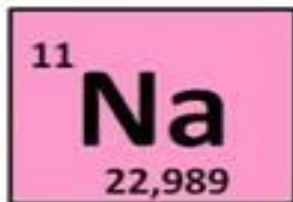


# ХИМИЧЕСКИЙ ЭЛЕМЕНТ И ЕГО СВОЙСТВА

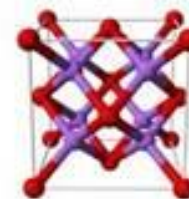
Характеристика химического элемента натрия, его оксида и гидроксида исходя из положения в Периодической системе

Восстановительные свойства

Металл



Оксид натрия



Основный оксид

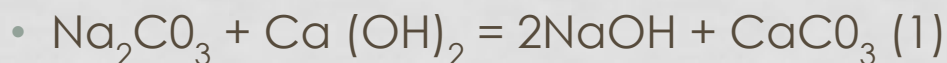
Реагирует с кислотами

Реагирует с кислотными оксидами

Реагирует с водой

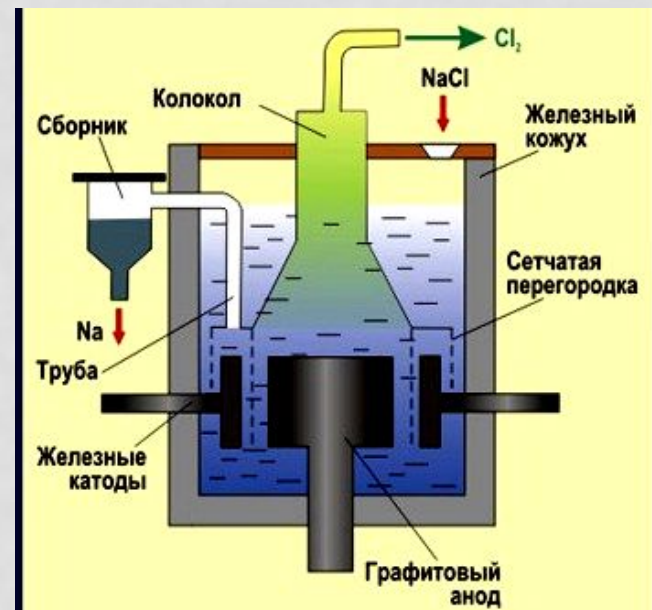
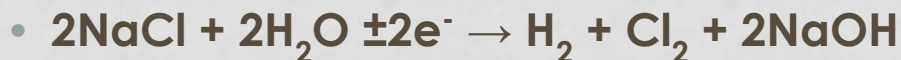
# Химический элемент и его свойства

1. **Известковый способ** получения гидроксида натрия заключается во взаимодействии раствора соды с известковым молоком при температуре около  $80^{\circ}\text{C}$ . Этот процесс называется **каустификацией**; он описывается реакцией



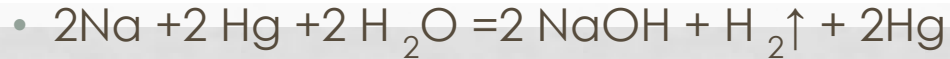
- **2. Электрохимические методы получения гидроксида натрия**

- Электрохимически гидроксид натрия получают **электролизом растворов галита** (минерала, состоящего в основном из поваренной соли  $\text{NaCl}$ ) с одновременным получением **водорода** и **хлора**. Этот процесс можно представить суммарной формулой:

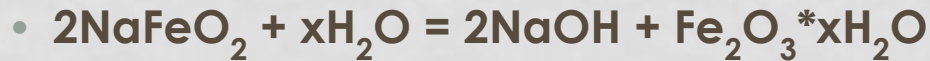
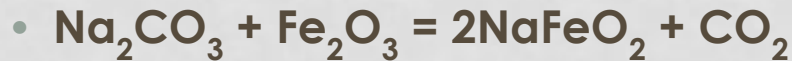


# Химический элемент и его свойства

## 3. Ртутный метод с жидким катодом

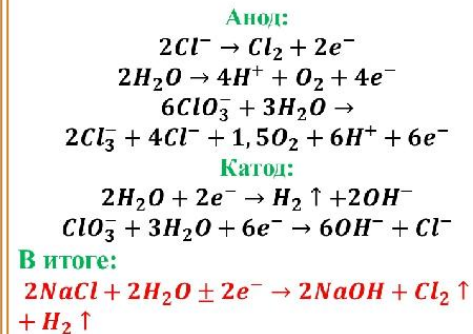
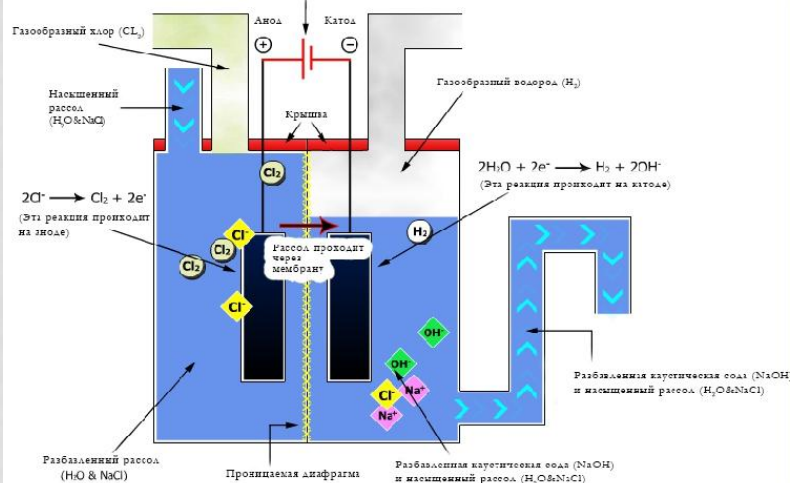


## 4. Ферритный метод получения гидроксида натрия состоит из двух этапов:



### Диафрагменный метод

Противоток — очень важная особенность устройства диафрагменного электролизера. Благодаря противоточному потоку направленному из анодного пространства в катодное через пористую диафрагму становится возможным раздельное получение щелочов и хлора. **Противоточный поток рассчитывается так, чтобы противодействовать миграции  $\text{OH}^-$  ионов в анодное пространство.**



# ЕДИНСТВО ВСЕХ ЭЛЕМЕНТОВ

В основе периодической системы Менделеева и периодического закона лежит представление о единстве всех элементов.

Таким образом, периодическая система есть реальное отражение идеи единства материального мира.

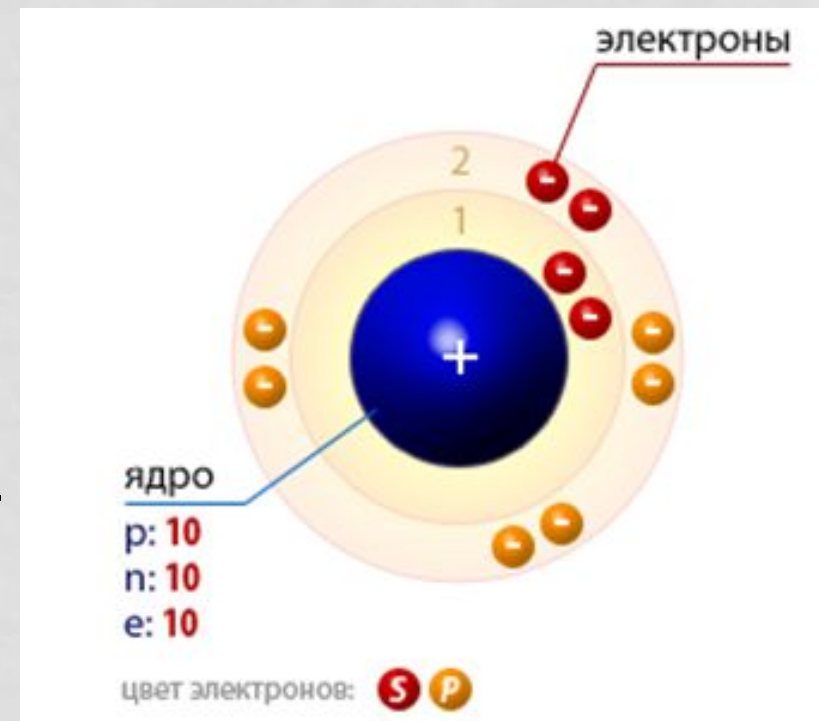
Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева

Периоды Ряды	Группы элементов								главная
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
1	1 H 1,008 Водород	$\text{NH}_3$ -основные свойства $\text{HF}$ -кислотные свойства						2 He 4,003 Гелий	
2		5 B 10,811 Бор	6 C 12,011 Углерод	7 N 14,00 Азот	8 O 15,999 Кислород	9 F 18,998 Фтор		10 Ne 20,179 Неон	
3		14 Si 28,086 Кремний	15 P 30,9738 Фосфор	16 S 32,064 Сера	17 Cl 35,453 Хлор		18 Ar 39,948 Аргон		
4	В периодах слева направо с возрастанием заряда ядра атомов и увеличением отрицательной степени окисления усиливаются кислотные свойства водородных соединений HeMe в водных растворах	$\text{PH}_3$ -основные свойства $\text{HCl}$ -сильная кислота							
5			33 As 74,922 Мышьяк	34 Se 78,96 Селен	35 Br 79,904 Бром		36 Kr 83,80 Криптон		
6				52 Te 127,60 Теллур	53 I 126,905 Иод		54 Xe 131,30 Ксенон		
7				85 At (210) Астат			86 Rn (222) Радон		
ВО	R <sub>2</sub> O	RO	R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	RO <sub>2</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	RO <sub>3</sub>	R <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	RO <sub>4</sub>	
ЛВС				RH <sub>4</sub>	RH <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> R	HR		



# Периодический закон и диалектика

- **Виды законов диалектики:**
- Закон единства и борьбы противоположностей
- Закон перехода количественных изменений в качественные
- Закон отрицания отрицания



# Прогнозирование и открытие новых химических элементов

На основе закона Д. И. Менделеева было заполнено все пустые ячейки его системы от элемента с  $Z = 1$  до  $Z = 92$ , а также открыты трансурановые элементы

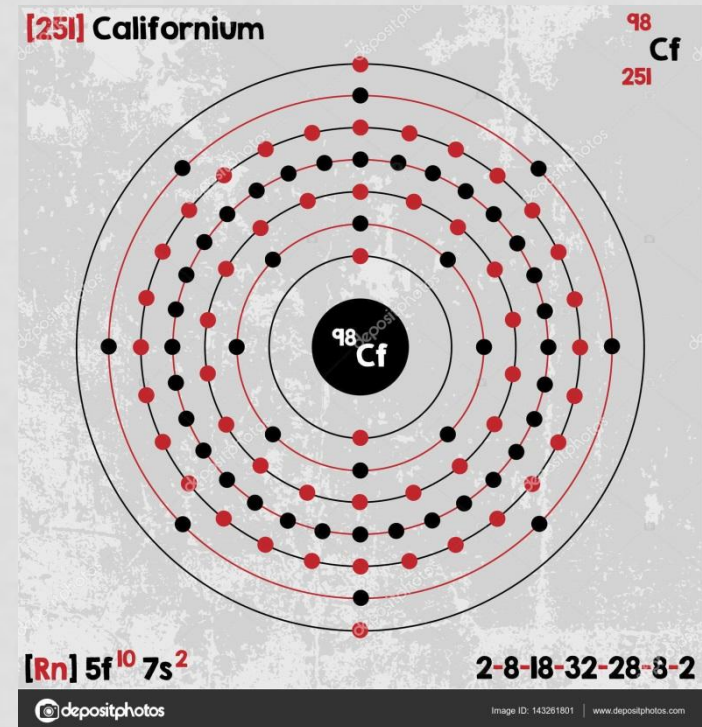
## ИСТОРИЯ ОТКРЫТИЯ

- **Существование элемента экасилиция – аналога кремния предсказано Д.И. Менделеевым еще в 1871 г. А в 1886 г. один из профессоров Фрейбергской горной академии открыл новый минерал серебра – аргиродит. При химическом анализе нового минерала немецкий химик Клеменс Винклер обнаружил новый химический элемент. Первоначально Винклер хотел назвать новый элемент «нептунием», но это название было дано одному из предполагаемых элементов, поэтому элемент получил название в честь родины учёного —Германии.**



# Периодический закон Д.И. Менделеева

«Какой металл самый дорогой по себестоимости из всех известных металлов?».



# Небулий и короний

Некоторые химические «элементы» были признаны несуществующими на основании того, что они не укладывались в концепцию периодического закона. Наиболее известна история с «открытием» новых элементов небулия и корония.





# Периодический закон в литературе

То кружились,  
то мелькали,  
то водили хоровод,  
то взрывались,  
то пылали,  
то шипели,



то сверкали,  
то в покое  
пребывали  
Алюминий,  
Натрий, Калий  
Фтор, Бериллий,  
Водород...

## ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ Д.И.МЕНДЕЛЕЕВА

Периоды	Ряды	ГРУППЫ ЭЛЕМЕНТОВ																Энергетические уровни	
		I		II		III		IV		V		VI		VII		VIII			
		а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б		
1	1	<b>H</b> ВОДОРОД 1,008																<b>He</b> ГЕЛИЙ 4,003	2
2	2	<b>Li</b> ЛИТИЙ 6,941	<b>Be</b> БЕРИЛЛИЙ 9,0122	<b>B</b> БОР 10,811	<b>C</b> УГЛЕРОД 12,011	<b>N</b> АЗОТ 14,007	<b>O</b> КИСЛОРОД 15,999	<b>F</b> ФТОР 18,998										<b>Ne</b> НЕОН 20,179	10
3	3	<b>Na</b> НАТРИЙ 22,99	<b>Mg</b> МАГНИЙ 24,312	<b>Al</b> АЛЮМИНИЙ 26,092	<b>Si</b> КРЕМНИЙ 28,086	<b>P</b> ФОСФОР 30,974	<b>S</b> СЕРА 32,064	<b>Cl</b> ХЛОР 35,453										<b>Ar</b> АРГОН 39,948	18

www.calc.ru



Д.И. Менделеев  
1834-1907

# Периодический закон в действии

С учетом периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева проводятся работы по добыванию новых полимерных и полупроводниковых материалов, жаропрочных сплавов, веществ с заданными свойствами, с использования ядерной энергии, исследуются недра Земли, Вселенная...

Г Р У П П Ы					
II		III		IV	
а	б	а	б	а	б
<b>Be</b> 4 БЕРИЛЛИЙ 9,0122	<b>B</b> 5 БОР 10,811	<b>C</b> 6 УГЛЕРОД 12,011	<b>N</b> 7 АЗОТ 14,007		
<b>Mg</b> 12 МАГНИЙ 24,312	<b>Al</b> 13 АЛЮМИНИЙ 26,982	<b>Si</b> 14 КРЕМНИЙ 28,086	<b>P</b> 15 ФОСФОР 30,974		
<b>Ca</b> 20 КАЛЬЦИЙ 40,08	<b>Sc</b> 21 СКАНДИЙ 44,956	<b>Ti</b> 22 ТИТАН 47,88	<b>V</b> 23 ВАНАДИЙ 50,942		
<b>Zn</b> 30 ЦИНК 65,37	<b>Ga</b> 31 ГАЛЛИЙ 69,72	<b>Ge</b> 32 ГЕРМАНИЙ 72,59	<b>As</b> 33 АРСЕН 74,922		
<b>Sr</b> 38 СТРОНЦИЙ 87,62	<b>Y</b> 39 ИТРИЙ 88,906	<b>Zr</b> 40 ЦИРКОНИЙ 91,224	<b>Nb</b> 41 НИОБИЙ 92,906		
<b>Cd</b> 48 КАДМИЙ 112,41	<b>In</b> 49 ИНДИЙ 114,82	<b>Sn</b> 50 ОЛОВО 118,69	<b>Sb</b> 51 СУРЬ 121,76		
<b>Ba</b> 56 БАРИЙ 137,34	57-71 ЛАНТАНОИДЫ		<b>Hf</b> 72 ГАФИЙ 178,49		
<b>Hg</b> 80 РУТУТЬ 200,59	<b>Tl</b> 81 ТАЛЛИЙ 204,37	<b>Pb</b> 82 СВИНЕЦ 207,19	<b>Bi</b> 83 ВИСМУТ 208,98		
<b>Ra</b> 88 РАДИЙ [226]	89-103 АКТИНОИДЫ		<b>Rf</b> 104 РЕЗЕРФОРДИЙ [261]	<b>105</b> [285]	
<b>RO</b>	<b>R<sub>2</sub>O<sub>3</sub></b>	<b>RO<sub>2</sub></b>	<b>RH<sub>4</sub></b>		
<b>Л А Н Т</b>					
<b>Pr</b> 59 ПРОМИТИЙ 140,908	<b>60 Nd</b> НЕОДИМ 144,24	<b>61 Pm</b> ПРОМЕТИЙ [145]	<b>62 Sm</b> САМАРИЙ 150,4	<b>63 Eu</b> ЕВРОПИЙ 151,964	
<b>А К Т</b>					
<b>Pa</b> 91 ПРОТАКТИНИЙ [231]	<b>92 U</b> УРАН 238,029	<b>93 Np</b> НЕПТУНИЙ [237]	<b>94 Pu</b> ПЛУТОНИЙ [244]	<b>95 Am</b> АМЕРИЦИЙ [243]	

# Задача учителя



Вовлечение учащихся в исследовательскую, эвристическую, проектную, коммуникативно-диалоговую деятельность, суть которой в том, что усвоение любого материала происходит в процессе решения исследовательской задачи, проблемной ситуации.

